

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

474/15

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication : **2 537 235**  
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)  
(21) N° d'enregistrement national : **83 19393**  
(51) Int Cl<sup>3</sup> : F 16 H 9/14; F 02 B 67/06.

(12) **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION** **A1**

(22) Date de dépôt : 5 décembre 1983.

(30) Priorité IT, 3 décembre 1982, n° 24 579 A/82.

(71) Demandeur(s) : Société dite : *A.M.S.E.A., Azienda Meccanica Stampaggi e Attrezzature S.p.A., société par actions. — IT.*

(72) Inventeur(s) : Ermanno Fugazza et Giuseppe Dal Poz.

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 23 du 8 juin 1984.

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(73) Titulaire(s) :

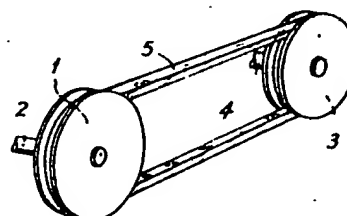
(74) Mandataire(s) : Armengaud Jeune, Casanova et Lepeudry.

(54) Transmission à rapport de vitesse variable.

(57) L'invention se rapporte aux transmissions de mouvement.

Une transmission à rapport de vitesse variable selon l'invention comprend deux poulies à gorge de dimensions transversales variables 1, 3 reliées l'une à l'autre par une courroie de transmission trapézoïdale 5, l'une 1 des deux poulies renfermant les moyens, par exemple des billes agissant sur des rampes de cames, qui font varier les dimensions transversales de sa gorge et qui sont actionnées par la force centrifuge.

Principale application : entraînement de la génératrice électrique d'un véhicule automobile par une transmission donnant une vitesse approximativement constante.



FR 2 537 235 - A1

D

La présente invention se rapporte à une transmission à rapport de vitesse variable, c'est-à-dire à une transmission qui comprend deux poulies munies de gorges de dimensions transversales variables et une courroie de transmission trapézoïdale montée sur ces deux poulies.

On connaît déjà des transmissions à rapport de vitesse variable du type décrit sommairement ci-dessus.

Les transmissions à rapport de vitesse variable déjà connues présentent de nombreux inconvénients. Un premier inconvénient des transmissions à rapport de vitesse variable qui sont déjà connues consiste dans l'importance de leur poids et de leur encombrement, qui est due au poids élevé et au grand encombrement des poulies à gorge de dimensions transversales variables dont la transmission est composée. Cet inconvénient rend les transmissions à rapport de vitesse variable inapplicables dans les machines des secteurs d'activité dans lesquels l'excès d'encombrement et de poids exerce une influence défavorable sur l'efficacité de la machine.

Un cas est celui des transmissions destinées à accoupler la génératrice électrique à un moteur de véhicule automobile, où il est évident qu'on pourrait tirer un énorme avantage résidant dans une plus grande longévité de la génératrice électrique, une réduction de la consommation du véhicule automobile et une augmentation du rendement de la transformation d'énergie réalisée par la génératrice électrique.

Bien que le très grand avantage qu'on pourrait atteindre sous ces divers aspects soit évident, les transmissions à rapport de vitesse variable conçues pour accoupler le moteur d'un véhicule automobile à la génératrice électrique n'ont pas reçu d'application pratique jusqu'à présent, précisément en raison du grand poids et du grand encombrement des transmissions du type en question qui étaient connues jusqu'à présent.

Un deuxième inconvénient des transmissions à rapport de vitesse variable qui sont déjà connues est à re-

chercher dans la nature du mécanisme sous l'action duquel s'effectue la variation des dimensions de la gorge des poulies.

En effet, les mécanismes prévus pour déterminer la variation des dimensions transversales des gorges des poulies qui sont déjà connus sont extrêmement compliqués et délicats. Cette complexité entraîne un défaut de fiabilité des poulies connues à gorges de dimensions transversales variables et ceci représente une autre cause qui a fait obstacle à l'utilisation des transmissions à rapport de vitesse variable dans le secteur automobile.

Un autre inconvénient des transmissions à rapport de vitesse variable déjà connues consiste dans le fait qu'elles sont bruyantes ainsi que dans la durée insuffisante des transmissions en question.

Le but de la présente invention est de surmonter tous les inconvénients des transmissions à rapport de vitesse variable déjà connues qui ont été indiqués plus haut de manière à rendre ces transmissions appropriées pour pouvoir être appliquées également dans le secteur automobile pour l'établissement de la liaison entre la génératrice électrique du véhicule et l'arbre du moteur de ce dernier, en leur donnant une haute fiabilité et un poids extrêmement réduit et de manière à obtenir, en même temps qu'une réduction des coûts, une grande facilité de montage de la transmission.

L'invention a pour objet une transmission à rapport de vitesse variable comprenant une paire de poulies à gorge de dimensions transversales variables et une courroie de transmission trapézoïdale, caractérisée en ce que l'une des deux poulies à gorges de dimensions transversales variables comprend une paire de demi-poulies qui peuvent se rapprocher et s'éloigner l'une de l'autre, des moyens servant à provoquer le rapprochement et l'éloignement des demi-poulies et qui comprennent : plusieurs demi-cavités prévues sur la surface extérieure d'une demi-poulie, un plateau qui regarde la surface extérieure de la

demi-poulie dans laquelle les demi-cavités sont prévues, ledit plateau étant lui aussi muni de demi-cavités qui sont opposées face à face à celles de la première demi-poulie, des billes étant logées dans les cavités définies entre les demi-cavités de la poulie et celles du plateau.

Les figures du dessin annexé, donné uniquement à titre d'exemple, feront mieux comprendre comment l'invention peut être réalisée. Sur ces dessins,

la figure 1 représente schématiquement et en perspective une transmission à rapport de vitesse variable ;

la figure 2 est une vue en coupe de l'une des deux poulies à gorge de dimensions transversales variables d'une transmission selon l'invention ;

la figure 3 est une vue en coupe de l'autre poulie à gorge de dimensions transversales variables de la transmission selon l'invention.

Une transmission à rapport de vitesse variable selon l'invention comprend deux demi-poulies à gorge de dimensions transversales variables reliées l'une à l'autre par une courroie de transmission trapézoïdale ; dans l'une des deux poulies à gorge de dimensions transversales variables, sont prévus les moyens actionnés par la force centrifuge qui provoquent la variation des dimensions transversales des gorges des poulies tandis que, dans l'autre poulie, sont prévus les moyens qui résistent à l'action de la force centrifuge, la courroie de transmission trapézoïdale pouvant en outre constituer un moyen qui contraint les demi-poulies des deux poulies à se déplacer en synchronisme l'une par rapport à l'autre.

Sur la figure 1, on a représenté schématiquement une transmission de vitesse à rapport variable selon l'invention.

Comme on peut le voir sur la figure 1, la transmission comprend une première poulie 1 calée sur un arbre mené 2 tel que, par exemple, l'arbre d'une génératrice

électrique appartenant à un véhicule automobile et une deuxième poulie 3 calée sur un arbre menant 4, comme, par exemple, l'arbre moteur d'un véhicule automobile. Entre les deux poulies 1 et 3 qui sont toutes deux des poulies à gorge de dimensions transversales variables, est tendue une courroie de transmission trapézoïdale 5.

Sur la figure 1, on a représenté en coupe et à plus grande échelle que sur la figure 1 la poulie 1 calée sur l'arbre 2 d'une génératrice électrique d'un véhicule automobile.

Comme on peut le voir sur la figure 2, la poulie 1 est composée de deux demi-poulies 6 et 7.

Les deux demi-poulies 6 et 7 sont de préférence réalisées en tôle emboutie ou en matière métallique frittée. Plus particulièrement, la demi-poulie 6 présente un corps cylindrique en forme de boîte 7, ouvert sur une base et muni sur l'autre base d'une ouverture traversante 8, d'où part en porte-à-faux radialement vers l'extérieur un voile 9 qui constitue un flanc de la gorge de la poulie 1.

L'autre demi-poulie 7 présente en position centrale un manchon 10 d'où part radialement vers l'extérieur un voile 11 qui constitue l'autre flanc de la gorge de la poulie 1.

Sur la surface de la demi-poulie 7 qui ne regarde pas l'autre demi-poulie 6, sont prévues une série de demi-cavités 12 dont la fonction sera décrite en détail dans la suite.

En face de la surface de la demi-poulie 7 dans laquelle sont prévues les demi-cavités 12, est prévu un plateau 13, qui est lui aussi formé de préférence de tôle emboutie ou d'une matière métallique frittée, qui présente en son centre un trou traversant 14 et est muni d'une série de demi-cavités 15 ménagées sur la face du plateau qui est dirigée vers la demi-poulie 7.

Les demi-cavités 15 du plateau 13 et les demi-cavités 12 de la demi-poulie 7 définissent entre elles des

cavités dont les dimensions transversales décroissent lorsqu'on se déplace radialement vers l'extérieur de la poulie 1. Dans les cavités définies par les demi-cavités 15 et 12 mentionnées plus haut, sont logées des billes 16  
5 faites d'une matière métallique ou, de toute façon, d'une matière pesante, de manière à être sensibles à la force centrifuge due à la rotation de la poulie 1.

La description de la poulie 1 peut être complétée par les moyens nécessaires pour assembler tous les  
10 éléments constitutifs précités à l'arbre 2 de la génératrice électrique du véhicule automobile.

Ces moyens comprennent un corps cylindrique 17, fixé à l'arbre 2 par des moyens connus en soi et ce corps cylindrique présente une protubérance cylindrique 18 de  
15 dimensions diamétrales inférieures, coaxiale à l'arbre 2 et qui constitue un prolongement de cet arbre.

La protubérance cylindrique 18 est filetée pour recevoir un écrou 19 au moyen duquel est réalisée la liaison entre la demi-poulie 6 et le corps cylindrique 17. En  
20 fait, les dimensions diamétrales du trou traversant 8 prévu au centre de la demi-poulie 6 sont sensiblement égales aux dimensions de la protubérance 18 et la demi-poulie 6 est bloquée entre le corps cylindrique 17 et l'écrou 19.

Autour du corps cylindrique 17, est prévu le manchon 10 qui constitue une partie de la demi-poulie 7, et  
25 les dimensions longitudinales du manchon 10 sont inférieures à celles du corps cylindrique 17.

La liaison entre le plateau 13 et l'arbre 2 de la génératrice électrique du véhicule est assurée par  
30 l'emmanchement du trou traversant 14 du plateau 13 sur l'arbre 2 et par blocage du plateau 13 entre l'épaulement 20 de l'arbre et le corps cylindrique 17.

Sur la figure 3, on a représenté l'autre poulie à gorge de dimensions transversales variables de la transmission selon l'invention et, plus précisément, la poulie  
35 3.

Comme on peut le voir sur la figure 3, la poulie

3, qui est montée sur l'arbre moteur 4 d'un véhicule automobile, est constituée par deux demi-poulies 21 et 22.

Les deux demi-poulies sont de préférence réalisées en tôle emboutie ou sont faites d'une matière métallique frittée.

La demi-poulie 21 est constituée par un manchon 23 muni d'une cavité traversante 24 dont les dimensions diamétrales sont sensiblement égales à celles de l'arbre 4, de manière à pouvoir être montée sans jeu sur cet arbre.

Sur le manchon 23 fait saillie en porte-à-faux vers l'extérieur un corps 27 en forme de boîte, ouvert et sur une base duquel fait saillie un voile 26 qui constitue un flanc de la gorge de la poulie.

La liaison entre le corps 25 en forme de boîte et le manchon 23, qui donne naissance à la demi-poulie 21, est obtenue par emmanchement par déformation plastique du bord d'extrémité du corps 25 en forme de boîte le plus proche du manchon 23 dans une gorge 27 prévue dans ce manchon.

L'autre demi-poulie 22 est constituée par un manchon cylindrique 28 sur la surface extérieure duquel est fixé et fait saillie un corps 29 en forme de boîte qui se prolonge par un voile 30 constituant l'autre flanc de la gorge de la demi-poulie 22.

En face de la face de la demi-poulie 22 qui ne regarde pas la demi-poulie 21, est prévu un troisième corps en forme de boîte, 31, de préférence en tôle emboutie ou en matière métallique frittée, et, entre le corps 31 en forme de boîte et le corps 29 en forme de boîte de la poulie 22, est interposé un ressort hélicoïdal 32.

Comme on peut le voir sur la figure 3, le manchon 28 entoure le manchon 23 de manière à pouvoir coulisser sur celui-ci et les dimensions longitudinales de ce manchon 28 sont inférieures à celles du manchon 23.

La description de la poulie 3 peut être complétée par l'indication des moyens qui relient la poulie à



l'arbre 4.

La liaison entre la poulie 3 et l'arbre 4 est assurée, comme on peut le voir sur la figure 3, au moyen d'un écrou à tête élargie 33 qui se visse sur l'extrémité 34 de l'arbre 4 de manière à bloquer l'un sur l'autre l'arbre 4, le manchon 23 et le corps 31 en forme de boîte, en appliquant ces derniers éléments contre une embase 35 solidaire de l'arbre 4.

Selon une variante de réalisation non représentée, il est prévu, sur la face de l'une des demi-poulies 21 et 22 qui est dirigée vers l'autre demi-poulie, une broche, qui fait saillie en porte-à-faux et se loge et peut coulisser dans une ouverture traversante ménagée dans l'autre demi-poulie pour faire en sorte que, dans le cas où de grandes puissances sont mises en jeu dans la transmission, il ne se produise pas de rotation relative entre les deux demi-poulies.

Le fonctionnement d'une transmission à rapport de vitesse variable selon l'invention est le suivant.

En partant de l'état de moteur arrêté, les billes 16 de la demi-poulie 1 se trouvent dans la position représentée sur la figure 2, c'est-à-dire dans une position proche de l'arbre 2 de la génératrice électrique.

Dans ces conditions, la courroie de transmission trapézoïdale 5 est profondément enfoncée à l'intérieur de la gorge de la poulie 1 puisque, lorsque le moteur est arrêté, les deux demi-poulies 6 et 7 qui constituent ensemble la poulie 1 sont espacées l'une de l'autre de la distance maximum.

D'un autre côté, lorsque le moteur est arrêté, la poulie 3 qui est la poulie reliée à l'arbre moteur 4 du véhicule automobile se trouve dans la configuration représentée sur la figure 3, c'est-à-dire que les deux demi-poulies 21 et 22 qui la constituent se trouvent dans l'état de rapprochement maximum, sous l'effet de l'action du ressort 32, et que la courroie de transmission trapézoïdale 5 se trouve au niveau de la périphérie la plus exté-

rieure de la demi-poulie 3.

En réponse à la mise en marche du moteur et, par conséquent, de l'arbre 4, la poulie 3 commence à tourner et, par l'intermédiaire de la courroie trapézoïdale 5, elle entraîne la poulie 1 en rotation, de sorte que, les forces centrifuges commencent à agir sur les billes 16 de la poulie 1.

Sous l'action de la force centrifuge, les billes 16 sont repoussées vers l'extérieur, en restant contenues dans les cavités définies par les demi-cavités 15 et 12 et elles contraignent ainsi la demi-poulie 7 à se rapprocher de la demi-poulie 6.

La courroie de transmission trapézoïdale 5 est donc contrainte de se déplacer vers l'extérieur en raison de la réduction des dimensions transversales de la gorge de la poulie 1.

Etant donné que la courroie de transmission trapézoïdale 5 est inextensible, et qu'elle possède donc un développement invariable, le déplacement vers l'extérieur qui se produit dans la gorge de la poulie 1 provoque un déplacement de la courroie trapézoïdale 5 vers l'intérieur dans la poulie 3.

En conséquence de cette action exercée par la courroie de transmission 5 de la poulie 3, il se produit dans cette dernière un élargissement de la gorge de la demi-poulie 3, donc un éloignement relatif des deux demi-poulies 21 et 22 et, par conséquent, un mouvement de la courroie 5 vers l'intérieur.

Cet éloignement relatif des demi-poulies 21 et 22 se produit en surmontant la résistance du ressort hélicoïdal 32.

Sous l'action de variations de vitesse de rotation de l'arbre 2, il se produit des variations de l'intensité de la force centrifuge qui agit sur les billes 16. Par exemple, pour une réduction de la vitesse de rotation de l'arbre 2, il se produit une réduction des forces centrifuges qui agissent sur les billes 16.

Etant donné que la position relative entre les deux demi-poulies 6 et 7 de la poulie 1 est déterminée par l'équilibre entre les forces exercées par les billes 16 et celles exercées par la courroie 5, la réduction de  
5 l'intensité de la force centrifuge qui agit sur les billes 16 a pour effet que la courroie 5, qui est présente dans la gorge de la demi-poulie 1, se déplace vers l'intérieur de la gorge de la poulie, en raison du fait que les demi-poulies 21 et 22 de la poulie 3 se rapprochent l'une  
10 de l'autre sous l'effet de la poussée exercée par le ressort hélicoïdal 32.

Les variations de vitesse de l'arbre moteur 5 ne se traduisent donc pas par des variations de vitesse de l'arbre 2 relié à la génératrice électrique d'un véhicule  
15 automobile, de sorte que cette génératrice peut tourner à une vitesse pratiquement constante.

Il ressort clairement de la description donnée ci-dessus qu'avec une transmission à rapport de vitesse variable selon l'invention, on atteint les buts proposés.

20 En effet, en premier lieu, tous les éléments qui constituent les poulies de la transmission sont réalisés en tôle emboutie ou en matière frittée et sont donc extrêmement légers. On surmonte de cette façon l'un des inconvénients les plus graves des transmissions à variateur de  
25 vitesse déjà connues qui rendaient jusqu'à présent leur utilisation impossible, par exemple dans le secteur de l'automobile, où les problèmes de poids des composants sont extrêmement importants lorsqu'on veut éviter l'accroissement de la consommation de carburant des véhicules.  
30

En deuxième lieu, l'encombrement de la transmission peut être réduit grâce à la structure particulière des poulies qui constituent la transmission.

35 En outre, les moyens qui déterminent la variation des dimensions transversales des gorges des poulies de la transmission selon l'invention sont simplifiés et optimisés en évitant ainsi les défauts de fonctionnement

des dispositifs eux-mêmes et en augmentant ainsi la fiabilité des variateurs de vitesse.

Il va de soi que des modifications peuvent être apportées au mode de réalisation qui vient d'être décrit, 5 notamment par substitution des moyens techniques équivalents, sans pour cela sortir du cadre de l'invention.

## REVENDICATIONS

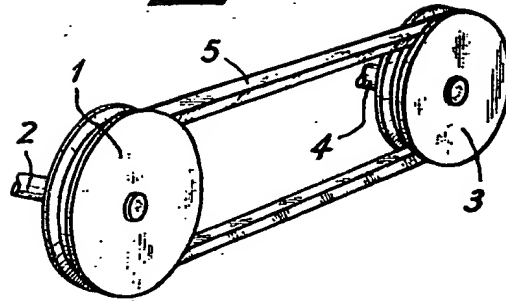
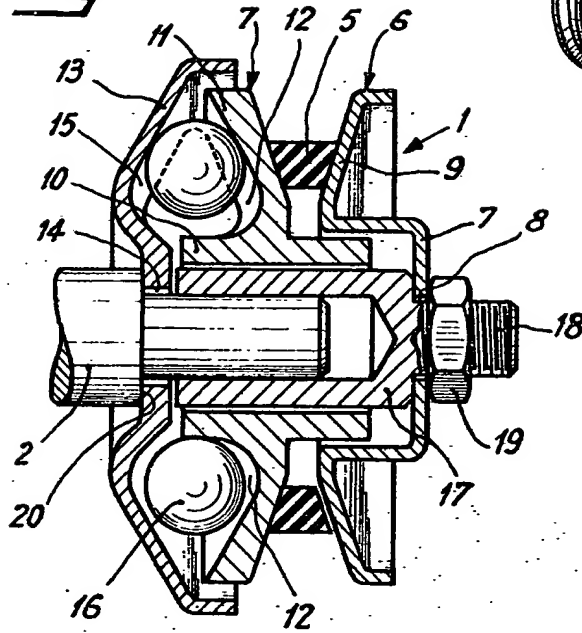
1 - Transmission à rapport de vitesse variable comprenant une paire de poulies à gorge de dimensions transversales variables et une courroie de transmission trapézoïdale, caractérisée en ce que l'une (1) des deux  
5 poulies à gorge de dimensions transversales variables comprend une paire de demi-poulies (6, 7) qui peuvent se rapprocher et s'éloigner l'une de l'autre, des moyens servant à provoquer le rapprochement et l'éloignement des demi-poulies, qui comprennent plusieurs demi-cavités (12)  
10 prévues sur la surface extérieure d'une demi-poulie (7), un plateau (13) qui regarde la surface extérieure de la demi-poulie (7) dans laquelle les demi-cavités (12) sont prévues, ledit plateau (13) étant lui aussi muni de demi-cavités qui sont opposées face à face à celles (12) de la  
15 première demi-poulie (7), des billes (16) étant logées dans les cavités définies entre les demi-cavités (12) de la demi-poulie (7) et celles (15) du plateau (13).

2 - Transmission selon la revendication 1, caractérisée en ce que les cavités définies par l'ensemble des  
20 demi-cavités (12, 15) de la demi-poulie (7) et du plateau (13) présentent une largeur qui décroît dans la direction radiale de la poulie, en allant vers l'extérieur de la poulie.

3 - Transmission selon l'une des revendications  
25 1 et 2, caractérisée en ce que l'autre poulie (3) comprend des demi-poulies (21, 22) qui peuvent s'éloigner l'une de l'autre en surmontant l'action d'un ressort (32).

4 - Transmission selon la revendication 3, caractérisée en ce que, sur la face de l'une des demi-poulies  
30 (21, 22) qui regarde l'autre demi-poulie, fait saillie en porte-à-faux au moins une broche, tandis que l'autre demi-poulie présente au moins un trou traversant destiné à recevoir cette broche.

1/1

*Fig. 1**Fig. 2**Fig. 3*